

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4767269号
(P4767269)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int. Cl.	F I	
H05K 3/20 (2006.01)	H05K 3/20	B
H05K 1/11 (2006.01)	H05K 1/11	N
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46	N
H05K 3/18 (2006.01)	H05K 3/46	G
H05K 3/40 (2006.01)	H05K 3/18	H

請求項の数 13 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-34487 (P2008-34487)	(73) 特許権者	594023722
(22) 出願日	平成20年2月15日 (2008. 2. 15)		サムソン エレクトロメカニクス カ ンパニーリミテッド.
(65) 公開番号	特開2009-88469 (P2009-88469A)		大韓民国、キョンギード、スウォン、ヨン トング、マエタン3ードン 314
(43) 公開日	平成21年4月23日 (2009. 4. 23)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成20年2月15日 (2008. 2. 15)		弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	10-2007-0098383	(74) 代理人	100095500
(32) 優先日	平成19年9月28日 (2007. 9. 28)		弁理士 伊藤 正和
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100111235
			弁理士 原 裕子
		(72) 発明者	朴 正 桓
			大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞ハンソ ルマエウル ジュオン 6団地 ナンバー 610-1803

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷回路基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

キャリアの一面の全面にソルダレジスト層を積層するステップと、
前記ソルダレジスト層の全面に第1電極パッドを含む第1回路パターンを形成するステップと、
前記第1電極パッドの表面に伝導性ポストを形成するステップと、
絶縁層が積層された内層基板の前記絶縁層に、前記伝導性ポストが前記絶縁層に向かうように前記キャリアを積層して加圧するステップと、
前記キャリアを除去するステップとを含み、
前記第1回路パターンを形成するステップが、
前記ソルダレジスト層の全面に無電解メッキを行ってシード層を形成するステップと、
前記シード層に第1フォトレジストを積層するステップと、
前記第1回路パターンが形成される位置に対応して前記第1フォトレジストの一部を選択的に除去するステップと、
前記シード層を電極として用いて電解メッキを行うステップとを含み、
前記伝導性ポストを形成するステップが、
前記第1回路パターンの全面及び前記第1フォトレジストの全面をカバーするように第2フォトレジストを積層するステップと、
前記伝導性ポストが形成される位置に対応して前記第2フォトレジストの一部を選択的に除去するステップと、

前記シード層を電極として用いて電解メッキを行うステップと、
を含む印刷回路基板の製造方法。

【請求項 2】

前記キャリアを除去するステップの後に、
前記第 1 電極パッドが露出するように前記ソルダレジスト層を穿孔するステップと、
前記第 1 電極パッドに表面処理するステップと、
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の印刷回路基板の製造方法。

【請求項 3】

前記表面処理するステップの後に、
前記第 1 電極パッドにソルダバンプを形成するステップをさらに含むことを特徴とする
請求項 2 に記載の印刷回路基板の製造方法。 10

【請求項 4】

前記電解メッキを行うステップの後に、
前記第 1 フォトレジスト、第 2 フォトレジスト及び前記シード層を除去するステップを
さらに含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までの何れか 1 項に記載の印刷回路基
板の製造方法。

【請求項 5】

前記ソルダレジスト層と前記絶縁層及び前記内層基板のすべては、液晶ポリマーを含む
ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までの何れか 1 項に記載の印刷回路基板の製造方
法。 20

【請求項 6】

前記積層して加圧するステップの前記内層基板は、
液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸してプリプレグを形成するステップと、
前記プリプレグの表面に金属層を形成するステップと、
前記金属層を選択的にエッチングして第 2 電極パッドを含む第 2 回路パターンを形成す
るステップと、
前記プリプレグに前記絶縁層を積層するステップと、
を経て形成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 までの何れか 1 項に記載の印
刷回路基板の製造方法。

【請求項 7】

前記絶縁層が、
液晶ポリマー樹脂または液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸して形成されるプリプレ
グを含むことを特徴とする請求項 6 に記載の印刷回路基板の製造方法。 30

【請求項 8】

前記伝導性ポストと前記第 2 電極パッドが、互いに接合されることを特徴とする請求項
1 から請求項 7 までの何れか 1 項に記載の印刷回路基板の製造方法。

【請求項 9】

前記伝導性ポストと前記第 2 電極パッドが、伝導性ペーストまたは伝導性接着剤で接合
されることを特徴とする請求項 8 に記載の印刷回路基板の製造方法。

【請求項 10】

前記キャリアが、金属板であり、
前記キャリアを除去するステップが、
前記金属板をエッチングすることにより行われることを特徴とする請求項 1 から請求項
9 までの何れか 1 項に記載の印刷回路基板の製造方法。 40

【請求項 11】

前記金属板が、銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、アルミニウム (Al)、ステンレス鋼
、及びこれらの合金からなる群より選ばれる何れか一つ以上を含むことを特徴とする請求
項 10 に記載の印刷回路基板の製造方法。

【請求項 12】

前記内層基板が、 50

回路パターンが形成された絶縁体が多層で積層された多層印刷回路基板であることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 までの何れか 1 項に記載の印刷回路基板の製造方法。

【請求項 13】

前記ソルダレジスト層を積層するステップが、
二つのキャリアの一面に各々ソルダレジスト層を積層するステップを含み、
前記第 1 回路パターンを形成するステップが、
前記ソルダレジスト層の各々に第 1 電極パッドを含む第 1 回路パターンを形成するステップを含み、

前記伝導性ポストを形成するステップが、

前記第 1 電極パッドの各々に伝導性ポストを形成するステップを含み、

前記積層して加圧するステップが、

両面に絶縁層が積層された前記内層基板の前記絶縁層の各々に、前記伝導性ポストが形成された前記二つのキャリアの一面が互いに対向するように積層して加圧するステップを含むことを特徴とする請求項 1 から請求項 12 までの何れか 1 項に記載の印刷回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、印刷回路基板及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子産業の発達につれて電子部品の高性能化、高機能化、小型化が要求されており、これに伴い、SIP(System in package)、3Dパッケージなどの高密度の表面実装部品用基板が注目されてきている。このように基板の高密度化及び薄板化の要求に対応するために、回路パターンの層間の高密度接続が重要である。

【0003】

多層印刷回路基板の層間の電氣的接続のためには、メッキによる技術、金属ペーストを印刷してビアホールを内部に伝導体で充填する技術、三角円錐型のペーストを作って層間接続する、いわゆる「B2it(Buried bump interconnection technology)：大日本印刷(株)社の登録商標」技術などが用いられている。

【0004】

一方、印刷回路基板に要求される事項は、電子産業市場における高速化、高密度化と密接な関連があり、これらの事項を満足させるためには、印刷回路基板の微細回路化、優れた電氣的特性、高信頼性、高速信号の伝達構造、高機能化など、多くの問題点を解決しなければならない。

【0005】

最近、電子製品は、多機能化、高速化の傾向が急速に進行しつつある。このような傾向に対応するために、半導体チップ(chip)は、より速い速度で発展を重ねており、これにより半導体チップとメインボード(Main Board)とを接続させる半導体チップ実装基板も非常に急速に発展している。

【0006】

図1～図6は、従来技術に係る印刷回路基板の製造方法の各工程毎に断面図で示された工程図である。図1～図6を参照すると、絶縁層102の両面に銅層が形成された銅箔積層板に貫通ホールを加工した後、電解メッキを行ってビア106を形成し、ビア106の内壁に絶縁性樹脂103を充填する。そして、層間電氣的接続のためのビア106が形成されたら、絶縁層の表面に回路パターン104を形成して内層基板を製造する(図1参照)。

【0007】

このような内層基板の両面に絶縁性材質のビルドアップ層108を積層し(図2参照)

10

20

30

40

50

、ブラインドビアホール109(図3参照)をメッキで充填してブラインドビア110を形成する。また、最外層に回路パターン112を形成し、ビルドアップ(build-up)する(図4参照)。このようなビルドアップ層108を内層基板に多層で積層し、最外側のビルドアップ層108に回路を保護するためのソルダレジスト114を塗布(図5参照)して、図6に示すような高密度の多層印刷回路基板を製造する。

【0008】

しかし、基板の高密度化及び薄板化の要求に対応するためには層間の高密度接続が必要であるが、従来技術によりビアを形成する場合、層間の高密度接続の向上には限界がある。

【0009】

また、従来技術に係る印刷回路基板の製造方法は、絶縁層の熱膨張係数が大きくて、製造過程中に発生する熱により基板のスケールが変わるようになり、このため、各層間のレジストレーション(registration)が合わなく、電気信号伝達に問題が発生するおそれがある。

【0010】

また、ソルダレジストが絶縁層に比べて熱膨張係数が非常に大きいため、半導体チップの実装の際に、ソルダバンプとの熱膨張の差から割れ(crack)が発生するおそれがある。

【0011】

また、印刷回路基板の高密度化のためには基板表面に大きい平坦度が要求され、このような基板表面の平坦度はソルダレジストにより左右されるが、従来技術により液状タイプのソルダレジストを塗布する場合、基板表面の平坦度の対応には限界がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

こうした従来技術の問題点に鑑み、本発明は、多層印刷回路基板において、回路パターン間の層間接続を高密度化することにより、回路設計の自由度を高め、回路の高密度化及び薄板化を得ることができる印刷回路基板及びその製造方法を提供することにその目的がある。

【0013】

また、本発明は、絶縁層及びソルダレジスト層に低い熱膨張係数を有する絶縁材質を用いて、印刷回路基板全体の熱膨張係数を低下させることができる印刷回路基板及びその製造方法を提供することにその目的がある。

【0014】

また、キャリアを用いてソルダレジスト層を基板表面に形成するので、基板表面の平坦度が高い印刷回路基板及びその製造方法を提供することにその目的がある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一実施形態によれば、キャリアの一面にソルダレジスト層を積層するステップと、ソルダレジスト層に第1電極パッドを含む第1回路パターンを形成するステップと、第1電極パッドに伝導性ポスト(post)を形成するステップと、絶縁層が積層された内層基板の絶縁層に、伝導性ポストが絶縁層に向かうようにキャリアを積層して加圧するステップと、キャリアを除去するステップと、を含む印刷回路基板の製造方法が提供される。

【0016】

キャリアを除去するステップの後に、第1電極パッドが露出するようにソルダレジスト層を穿孔するステップと、第1電極パッドに表面処理するステップとをさらに含むことができる。

【0017】

表面処理するステップの後に、第1電極パッドにソルダバンプを形成するステップをさ

10

20

30

40

50

らに含むことができる。

【0018】

第1回路パターンを形成するステップは、ソルダレジスト層に無電解メッキを行ってシード層を形成するステップと、シード層に第1フォトレジストを積層するステップと、第1回路パターンが形成される位置に対応して第1フォトレジストの一部を選択的に除去するステップと、シード層を電極として用いて電解メッキを行うステップと、を含むことができる。ここで、伝導性ポストを形成するステップは、第1回路パターン及び第1フォトレジストをカバーするように第2フォトレジストを積層するステップと、伝導性ポストが形成される位置に対応して第2フォトレジストの一部を選択的に除去するステップと、シード層を電極で電解メッキを行うステップと、を含むことができる。

10

【0019】

電解メッキを行うステップの後に、第1フォトレジスト、第2フォトレジスト、及びシード層を除去するステップをさらに含むことができる。

【0020】

ソルダレジスト層は液晶ポリマー (liquid crystal polymer) を含むことができる。

【0021】

積層して加圧するステップの内層基板は、液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸してプリプレグ (prepreg) を形成するステップと、プリプレグの表面に金属層を形成するステップと、金属層を選択的にエッチングして第2電極パッドを含む第2回路パターンを形成するステップと、プレブレに絶縁層を積層するステップと、を経て形成されることができる。ここで、絶縁層は、液晶ポリマー樹脂または液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸して形成されるプリプレグを含むことができる。

20

【0022】

伝導性ポストと第2電極パッドとは、互いに接合されることができ、伝導性ポストと第2電極パッドとは、伝導性ペーストまたは伝導性接着剤で接合されることができる。

【0023】

キャリアは、金属板であってもよく、この場合、キャリアを除去するステップは、金属板をエッチングすることから行われることができる。

【0024】

金属板は、銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、アルミニウム (Al)、ステンレス鋼、及びこれらの合金からなる群より選ばれる何れか一つ以上を含むことができる。

30

【0025】

内層基板は、回路パターンが形成された絶縁体が多層で積層された多層印刷回路基板であることができる。

【0026】

ソルダレジスト層を積層するステップは、二つのキャリアの一面に各々ソルダレジスト層を積層するステップを含み、第1回路パターンを形成するステップは、ソルダレジスト層の各々に第1電極パッドを含む第1回路パターンを形成するステップを含み、伝導性ポストを形成するステップは、第1電極パッドの各々に伝導性ポストを形成するステップを含み、積層して加圧するステップは、両面に絶縁層が積層された内層基板の絶縁層の各々に、伝導性ポストが形成された二つのキャリアの一面が互いに対向するように積層して加圧するステップを含むことができる。

40

【0027】

また、本発明の他の実施形態によれば、絶縁層と、一部が絶縁層の表面に露出するように絶縁層に埋め込まれる第1電極パッドを含む第1回路パターンと、絶縁層が積層され、第2電極パッドを含む第2回路パターンが形成される内層基板と、一端部が第1電極パッドに接続され、他端部が第2電極パッドに接続されるように絶縁体に埋め込まれる伝導性ポストと、絶縁層に積層されるソルダレジスト層と、を含む印刷回路基板が提供される。

【0028】

50

一方、ソルダレジスト層に形成され、第1電極パッドをオープンさせる開口部と、第1電極パッドに形成される表面処理部とをさらに含むことができる。また、表面処理部に形成されるソルダバンプをさらに含むことができる。

【0029】

ソルダレジスト層は、液晶ポリマーを含むことができる。また、前記絶縁層は、液晶ポリマー樹脂または液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸して形成されるプリプレグを含むことができる。

【0030】

内層基板は、液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸して形成されることができる。

【発明の効果】

10

【0031】

本発明は伝導性のポストを用いて層間の接続を具現するため、ビアホール穿孔のためのドリリング工程が省略され、回路設計の自由度が高まり、回路の高密度化が可能になる。

【0032】

また、回路パターンを絶縁層に埋め込んで形成するため、基板の厚さを薄くすることができ、回路パターンと絶縁層との接触面積が増加して接着性に優れている。

【0033】

また、絶縁層及びソルダレジスト層に低い熱膨張係数を有する絶縁材質を用いるため、印刷回路基板全体の熱膨張係数を低めることができる。

20

【0034】

また、キャリアにソルダレジスト層を予め形成しておき、キャリアを用いてソルダレジスト層を基板に転写することにより、基板に形成されるソルダレジスト層の平坦度を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

本発明は多様な変換を加えることができ、様々な実施例を有することができるため、特定実施例を図面に例示し、詳細に説明する。しかし、これは本発明を特定の実施形態に限定しようとするものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれるあらゆる変換、均等物及び代替物を含むものとして理解されるべきである。本発明を説明するに当たって、係る公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨をかえって不明にすると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

30

【0036】

「第1」、「第2」などの用語は、多様な構成要素を説明するのに用いることに過ぎなく、前記構成要素が前記用語により限定されるものではない。前記用語は一つの構成要素を他の構成要素から区別する目的だけに用いられる。

【0037】

本願で用いた用語は、ただ特定の実施例を説明するために用いたものであって、本発明を限定するものではない。単数の表現は、文の中で明らかに表現しない限り、複数の表現を含む。本願において、「含む」または「有する」などの用語は明細書上に記載された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品、またはこれらを組み合わせたものの存在を指定するものであって、一つまたはそれ以上の他の特徴や数字、段階、動作、構成要素、部品、またはこれらを組み合わせたものの存在または付加可能性を予め排除するものではないと理解しなければならない。

40

【0038】

以下、本発明に係る印刷回路基板及びその製造方法の実施例を添付図面を参照して詳細に説明し、添付図面を参照して説明することに当たって、同一かつ対応する構成要素は、同一の図面符号を付し、これに対する重複説明は省略する。

【0039】

図7は、本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示すフローチャートであ

50

り、図 8 ~ 図 22 は、本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法の各工程を説明するために工程別断面図で表した工程図である。図 8 ~ 図 22 を参照すると、キャリア 12、ソルダレジスト層 14、シード層 15、第 1 回路パターンに含まれる第 1 電極パッド 16、伝導性ポスト 18、プリプレグ 20、金属層 22、ビアホール 24、第 2 電極パッド 26、第 2 回路パターン 28、ビア 30、絶縁層 32、開口部 34、表面処理部 36、ソルダバンプ 38 が示されている。伝導性ポスト 18 は導電性を有することは勿論のこと、熱伝導性に優れたものであることが好ましい。

【0040】

本実施例に係る印刷回路基板の製造方法は、図 8 に示すように用意されたキャリア 12 の一面にソルダレジスト層 14 を積層するステップ（図 9 参照）と、ソルダレジスト層 14 に第 1 電極パッド 16 を含む第 1 回路パターンを形成するステップ（図 10 参照）と、第 1 電極パッド 16 に接続された伝導性ポスト 18 (post) を形成するステップ（図 11 ~ 12 参照）と、絶縁層 32 が積層された内層基板の絶縁層 32 に、伝導性ポスト 18 が絶縁層 32 に向かうようにキャリア 12 を積層して加圧するステップ（図 13 ~ 18 参照）と、キャリア 12 を除去するステップ（図 19 参照）と、を含み、伝導性のポストが絶縁層に圧入されて層間の接続を実現するため、ビアホールの形成のためのドリリング工程が省略され、回路設計の自由度が高まり、回路の高密度化が可能になる。また、回路パターンを絶縁層に埋め込んで形成するので、基板の厚さを薄くすることができ、回路パターンと絶縁層との接触面積が増加して接着性に優れている。また、キャリアにソルダレジスト層を予め形成しておき、キャリアを用いてソルダレジスト層を基板に転写することにより、基板に形成されるソルダレジスト層の平坦度を高めることができる。

【0041】

本実施例では、二つのキャリア 12 の各々にソルダレジスト層 14 を積層し、ソルダレジスト層 14 の各々に第 1 電極パッド 16 と伝導性ポスト 18 とを形成した後、二つのキャリア 12 を内層基板の両面に積層して加圧することにより、内層基板の両面にソルダレジスト層 14 を形成する方法を提示する。勿論、一つのキャリア 12 を用いて内層基板のソルダレジスト層 14 を形成することも可能である。

【0042】

本実施例に係る印刷回路基板を製造する方法は、先ず、ステップ S100 で、図 8 及び図 9 に示すように、キャリア 12 の一面にソルダレジスト層 14 を積層する。ソルダレジスト層 14 は、基板の表面に塗布されて基板の表面に形成された回路パターンを保護し、電子部品の実装の際に、短絡接続が起こることを防止する。

【0043】

本実施例では、表面平坦度の高い扁平なキャリア 12 にソルダレジスト層 14 を予め形成しておき、キャリア 12 を用いてソルダレジスト層 14 を基板に転写することにより、基板に形成されるソルダレジスト層 14 の平坦度を高めることができる。このような平坦度は、印刷回路基板の高密度化に大きい影響を及ぼす。

【0044】

キャリア 12 に積層されるソルダレジスト層 14 は、液状の形態でキャリア 12 に塗布され積層されたり、フィルム形態でキャリア 12 に積層されることができる。

【0045】

一方、ソルダレジスト層 14 は、液晶ポリマー (liquid crystal polymer) からなるか、耐熱性樹脂からなるソルダレジスト用インクに液晶ポリマーを含浸させ製造することができる。

【0046】

従来、基板の絶縁基材としてガラス繊維が含浸されたエポキシ樹脂などを用い、ソルダレジストとして耐熱性樹脂を用いた。しかし、従来の絶縁基材は熱膨張係数が大きく、ソルダレジストが絶縁基材に比べて熱膨張係数が非常に大きくて、製造過程や使用中の熱膨張の差から、基板の反りや半導体チップの実装の際に割れが発生する場合があった。

【0047】

10

20

30

40

50

このような問題点を解決するためには、熱による収縮と膨張が少ない絶縁基材及びソルダレジスト層が要求されて、本実施例では低い熱膨張係数を有する液晶ポリマーをソルダレジスト層14、絶縁層32、または内層基板の絶縁基材として用い、印刷回路基板全体の熱膨張係数を低めることにより、上述した問題点を解決することができる。

【0048】

液晶ポリマーは、溶融の際に液晶状態を示す樹脂であって、成形性に優れ、熱膨張率が低いため、寸法変化率が低い。このような液晶ポリマーを絶縁基材またはソルダレジスト層14として用いることにより基板全体の熱膨張率を低めて、高密度実装と割れ発生とを防止することができる。

【0049】

キャリア12は、被転写物を基板に転写した後に除去されるもので、金属板からなることができ、このような金属板からなったキャリア12は、後述する工程で金属板の金属材料に対応するエッチング液を塗布してキャリア12を除去することができる。

【0050】

一方、キャリア12に発泡性接着剤を塗布してソルダレジスト層14を積層した場合には、一定温度の熱を加えて発泡性接着剤を発泡した後、キャリア12を除去することも可能である。

【0051】

金属板は、銅(Cu)、ニッケル(Ni)、アルミニウム(Al)、ステンレス鋼、及びこれらの合金からなる群より選ばれる何れか一つ以上を含むことができる。すなわち、金属板は、銅、ニッケル、アルミニウム、ステンレス鋼、及びこれらの合金を単独で用いて製造することができ、これらを組み合わせて製造することもできる。

【0052】

次に、ステップ S200で、図10に示すように、キャリア12に積層されたソルダレジスト層14に第1電極パッド16を含む第1回路パターンを形成する。このような第1電極パッド16を含む第1回路パターン(図示せず)は、ソルダレジスト層14にシード層15を無電解メッキで積層し、シード層15に選択的に電気メッキしてシード層15から突出する凸状の回路パターンを形成する。すなわち、シード層15にフォトレジスト13を積層し、第1回路パターンが形成される部分だけ選択的に露光、現像、除去し、シード層15を電極で電解メッキを行い電気メッキを蒸着して第1電極パッド16を含む第1回路パターンを形成する。図10には第1電極パッド16だけ表示した。

【0053】

次に、ステップ S300で、図11及び図12に示すように、第1電極パッド16表面上に伝導性ポスト18を形成する。第1電極パッド16に層間電氣的接続のための通路として第1電極パッド16表面よりさらに大きく突出する伝導性ポスト18を共に形成する。

【0054】

伝導性ポスト18を形成する方法は、前記工程での第1のフォトレジスト13及びシード層15を除去せずに、その上に第2のフォトレジスト13を積層し、伝導性ポスト18が形成される部分だけ選択的に露光、現像、除去した後、ソルダレジスト層14に積層されたシード層15を電極として利用して電気メッキを蒸着する。以後、キャリア12に残留するフォトレジスト13を剥離し、シード層15をエッチングすれば、キャリア12に第1電極パッド16よりさらに突出した伝導性ポスト18が形成される。

【0055】

次に、ステップ S400で、絶縁層32が積層された内層基板の絶縁層32に、伝導性ポスト18が絶縁層32に向かうようにキャリア12を積層して加圧する。

【0056】

図13～図16は、絶縁層32が積層された内層基板を製作する方法を示している。本実施例では、内層基板の絶縁基材として液晶ポリマー樹脂にガラス繊維が含浸されたプリプレグ20(prepreg)を用いる。これは上述したように、ソルダレジスト層14

10

20

30

40

50

と共に絶縁基材として液晶ポリマーを用いることにより、基板全体の熱膨張率を低めることができる。勿論、上述した液晶ポリマー樹脂にガラス繊維が含浸されたプリプレグ20だけでなく、従来の絶縁基材を内層基板の絶縁基材として用いることも可能である。

【0057】

内層基板を製作する方法は、先ず、図13に示すように、液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸してプリプレグ20を形成し、プリプレグ20の両面に金属層22を形成する。また、図14及び図15に示すように、金属層22が両面に形成されたプリプレグ20を穿孔してビアホール24を形成する。また、プリプレグ20をメッキし、ビア30を形成した後、プリプレグ20に積層された金属層22を選択的にエッチングして第2電極パッド26を含む第2回路パターン28を形成する。第2電極パッド26を含む第2回路パターン28を形成する方法は、上述した第1回路パターンを形成する方法と同様であるため、説明を省略する。次に、図16に示すように、第2回路パターン28が形成されたプリプレグ20に絶縁層32を積層する。この場合、絶縁層32は液晶ポリマー樹脂または液晶ポリマー樹脂にガラス繊維を含浸して形成されるプリプレグ20であることができる。

10

【0058】

すなわち、内層基板の絶縁基材、内層基板にビルドアップされる絶縁層32、及び印刷回路基板の最外側に積層されるソルダレジスト層14の材料の全部または一部に液晶ポリマーを用いることにより、印刷回路基板全体の熱膨張係数を低める。勿論、内層基板の絶縁基材、内層基板にビルドアップされる絶縁層32、及び印刷回路基板の最外側に積層されるソルダレジスト層14のうち一部だけに液晶ポリマーが含まれた材料を用いることも

20

【0059】

一方、内層基板は、回路パターンが形成された絶縁体が多層で積層された多層印刷回路基板であることができる。

【0060】

本実施例は図17に示すように、二つのキャリア12の各々にソルダレジスト層14を積層し、ソルダレジスト層14の各々に第1電極パッド16と伝導性ポスト18とを形成した後、図18に示すように、二つのキャリア12を、両面に絶縁層32が積層された内層基板に、二つのキャリア12に形成された伝導性ポスト18が互いに対向するように積層し、加圧してキャリア12に形成された第1回路パターン及び伝導性ポスト18が絶縁層32内に埋め込まれる方法を提供する。

30

【0061】

本工程により、伝導性ポスト18は内層基板の第2電極パッド26と接触かつ接合され、層間電氣的導通がなされる。伝導性ポスト18と第2電極パッド26との接合を強化するために、伝導性ペーストまたは伝導性接着剤で接合することができる。

【0062】

キャリア12を加圧すると、キャリア12のソルダレジスト層14に突出して形成された第1電極パッド16を含む第1回路パターンと伝導性ポスト18とが絶縁層32に圧入され埋め込まれる。この場合、伝導性ポスト18が第2電極パッド26に接触するようにキャリア12を加圧する。

40

【0063】

一方、キャリア12の加圧過程で絶縁層32の一部がビア30の内部に圧入されて充填されることができる。

【0064】

次に、ステップ S500で、図19に示すように、キャリア12を除去する。キャリア12を除去すれば、キャリア12上に積層されているソルダレジスト層14、第1回路パターン、及び伝導性ポスト18は絶縁層32に転写される。

【0065】

扁平なキャリア12にソルダレジスト層14を予め形成しておき、キャリア12を用いてソルダレジスト層14を基板に転写させることにより、基板に形成されるソルダレジス

50

ト層 14 の平坦度を高めることができる。

【0066】

キャリア 12 は、金属板からなることができ、このような金属板からなったキャリア 12 は金属板の金属材料に対応するエッチング液を塗布して、キャリア 12 を除去することができる。

【0067】

一方、キャリア 12 に発泡性接着剤を塗布してソルダレジスト層 14 を積層する場合には一定温度の熱を加えて、発泡性接着剤を発泡した後、キャリア 12 を除去することも可能である。

【0068】

次に、ステップ S600 で、図 20 に示すように、絶縁層 32 に転写された第 1 電極パッド 16 が露出するようにソルダレジスト層 14 を穿孔して開口部 34 を形成する。ソルダレジスト層 14 を穿孔するために CO₂ レーザー、YAG レーザー、エキシマレーザーなどを用いることができる。

【0069】

次に、ステップ S700 で、図 21 に示すように、ソルダレジスト層 14 の穿孔により開口部 34 から露出した第 1 電極パッド 16 に表面処理を施して表面処理部 36 を形成し、開口部 34 位置にて露出された領域が酸化されることを防止する。表面処理方法としては、HASL (Hot Air Solder Leveling)、プリフラックス (Pre-flux) コーティング、無電解または / 及びニッケルメッキ、無電解または / 及び金メッキ、無電解パラジウム (Pd) メッキ、無電解または / 及び銀 (Ag) メッキ、無電解または / 及びスズメッキなど当業者に自明な多様な方法を用いることができる。

【0070】

次に、ステップ S800 で、図 22 に示すように、表面処理された第 1 電極パッド 16 上にソルダバンプ 38 を形成する。ソルダバンプ 38 は、印刷回路基板に実装される半導体チップとの接続方法に応じて、ソルダスクリーン印刷方法やソルダメッキ方法など当業者に自明な多様な方法を用いて形成することができる。

【0071】

図 23 は、本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の断面図である。図 23 を参照すると、ソルダレジスト層 14、第 1 電極パッド 16、伝導性ポスト 18、プリプレグ 20、第 2 電極パッド 26、第 2 回路パターン 28、ビア 30、絶縁層 32、開口部 34、表面処理部 36、ソルダバンプ 38 が示されている。

【0072】

従来の層間の接続方法では、層間の高密度接続に限界があって、高密度回路パターンを設計するには困難な点があった。しかし、上述した印刷回路基板の製造方法により、絶縁層 32 に埋め込まれる回路パターンが形成された基板に、伝導性ポスト 18 を用いて層間接続すると、高密度の回路パターン及び薄い基板の製作が可能になる。

【0073】

本実施例に係る印刷回路基板は、絶縁層 32 と、一部が絶縁層 32 の表面に露出するように絶縁層 32 に埋め込まれる第 1 電極パッド 16 を含む第 1 回路パターンと、絶縁層 32 が積層され、第 2 電極パッド 26 を含む第 2 回路パターン 28 が形成される内層基板と、一端部が第 1 電極パッド 16 と接続され、他端部が第 2 電極パッド 26 に接続されるように絶縁体に埋め込まれる伝導性ポスト及び絶縁層 32 に積層されるソルダレジスト層 14 を備える。

【0074】

また、ソルダレジスト層 14 には、第 1 電極パッド 16 をオープンさせる開口部 34 が形成され、開口部 34 によりオープンされた第 1 電極パッド 16 に上述した表面処理方法により表面処理部 36 が形成される。また、表面処理部 36 上にソルダバンプ 38 が形成される。

10

20

30

40

50

【0075】

一方、ソルダレジスト層14は、液晶ポリマー(liquid crystal polymer)からなるか、耐熱性樹脂からなったソルダレジスト用インクに液晶ポリマーを含浸させ製造することができる。

【0076】

上述した印刷回路基板の製造過程で説明したように、キャリア12に突出形成された第1電極パッド16を含む第1回路パターン(図示せず)を絶縁層32の両面から加圧するので、第1電極パッド16を含む第1回路パターンは絶縁層32の両面に各々埋め込まれる。また、キャリア12には回路パターンだけでなく、伝導性ポスト18も突出形成されるので、回路パターン間の電氣的通路は、第1電極パッド16と第2電極パッド26とを伝導性ポスト18が接続させることにより形成できる。

10

【0077】

従来には基板の絶縁基材としてガラス繊維が含浸されたエポキシ樹脂などを用い、ソルダレジストとして耐熱性樹脂を用いた。しかし、従来の絶縁基材は熱膨張係数が大きく、ソルダレジストが絶縁基材に比べて熱膨張係数が非常に大きいため、製造過程や使用中の熱膨張の差から、半導体チップの実装の際に割れが発生する場合があった。

【0078】

このような問題点を解決するためには、熱による収縮と膨張が少ない絶縁基材及びソルダレジストが要求される。したがって、本実施例では、低い熱膨張係数を有する液晶ポリマーをソルダレジスト層14または絶縁基材として用い、印刷回路基板全体の熱膨張係数を低めることにより、上述した問題点を解決することができる。

20

【0079】

液晶ポリマーは、溶融の際に液晶状態を示す樹脂であって、成形性に優れ、熱膨張率が低いため、寸法変化率が低い。このような液晶ポリマーを絶縁基材またはソルダレジスト層14として用いることにより基板全体の熱膨張率を低めて、高密度実装と割れ発生とを防止することができる。

【0080】

また、絶縁層32または内層基板の絶縁基材として液晶ポリマー樹脂や液晶ポリマー樹脂にガラス繊維が含浸されたプリプレグ20(prepreg)を用いることができる。これは、ソルダレジスト層14と共に絶縁基材として液晶ポリマーを用いることから基板全体の熱膨張率を低めることができる。勿論、上述した液晶ポリマー樹脂にガラス繊維が含浸されたプリプレグ20だけでなく、従来の絶縁基材を内層基板の絶縁基材として用いることも可能である。

30

【0081】

伝導性ポスト18は、第1電極パッド16上に伝導性金属を蒸着させ形成され、伝導性ポスト18が絶縁層32に圧入され埋め込まれて、第2電極パッド26と接触するようになり、これにより層間の電氣的接続がなされる。

【0082】

以外の構成要素は上述したものと同様であるため、その説明を省略する。

【0083】

以上、本発明の実施例を参照して説明したが、当該技術分野で通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることができることを理解できよう。

40

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】従来技術に係る印刷回路基板の製造方法の一工程図である。

【図2】従来技術に係る印刷回路基板の製造方法の一工程図である。

【図3】従来技術に係る印刷回路基板の製造方法の一工程図である。

【図4】従来技術に係る印刷回路基板の製造方法の一工程図である。

【図5】従来技術に係る印刷回路基板の製造方法の一工程図である。

50

【図 6】従来技術に係る印刷回路基板の製造方法の一工程図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 10】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 11】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 12】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 14】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

10

【図 15】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 16】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 17】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 18】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 19】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 20】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 21】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 22】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の製造方法を示す図である。

【図 23】本発明の一実施形態に係る印刷回路基板の断面図である。

【符号の説明】

20

【 0 0 8 5 】

1 2 : キャリア

1 4 : ソルダレジスト層

1 5 : シード層

1 6 : 第 1 電極パッド

1 8 : 伝導性ポスト

2 0 : プリプレグ

2 2 : 金属層

2 4 : ビアホール

2 6 : 第 2 電極パッド

30

2 8 : 第 2 回路パターン

3 0 : ビア

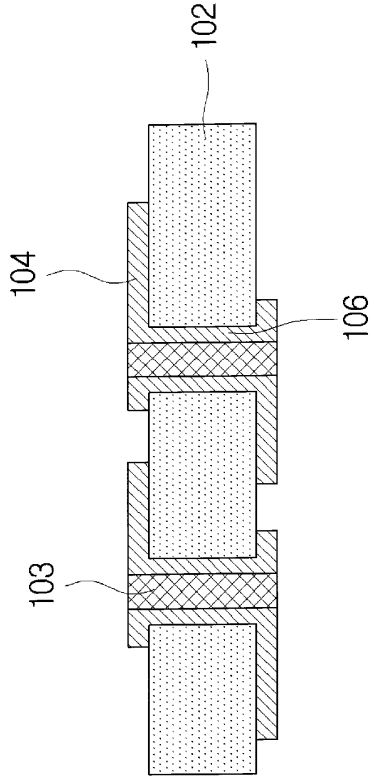
3 2 : 絶縁層

3 4 : 開口部

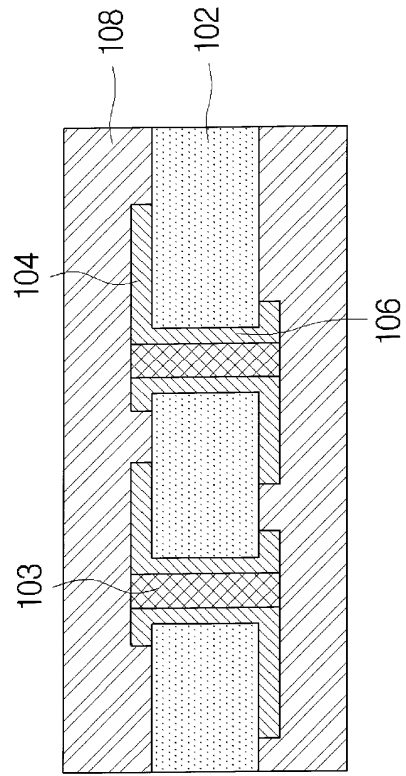
3 6 : 表面処理部

3 8 : ソルダバンプ

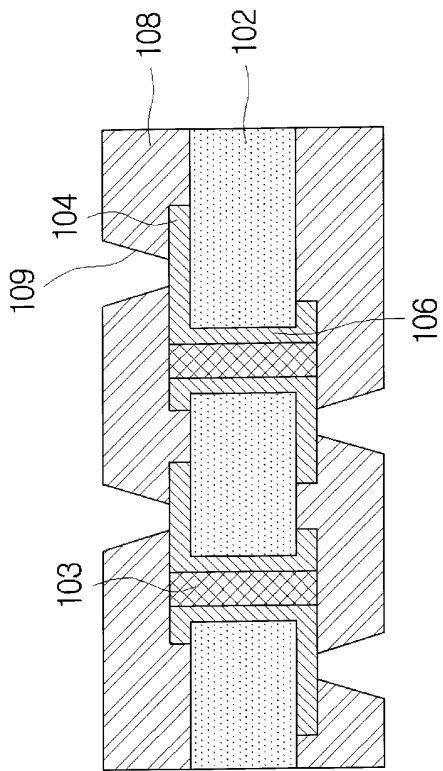
【図 1】



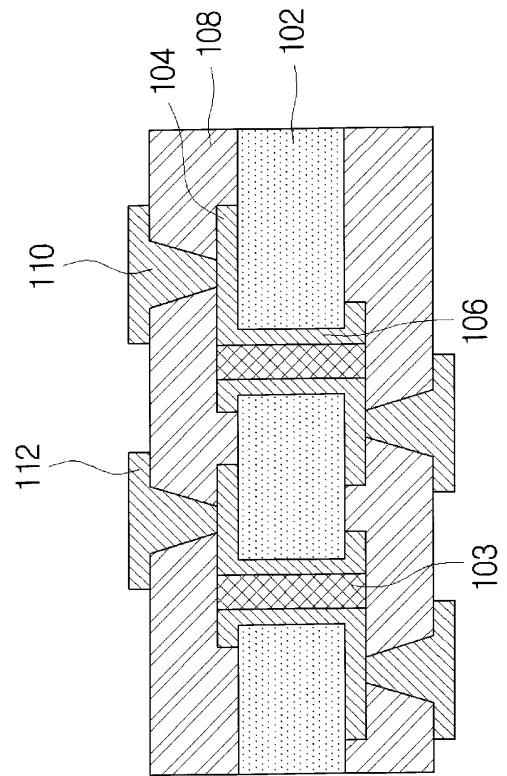
【図 2】



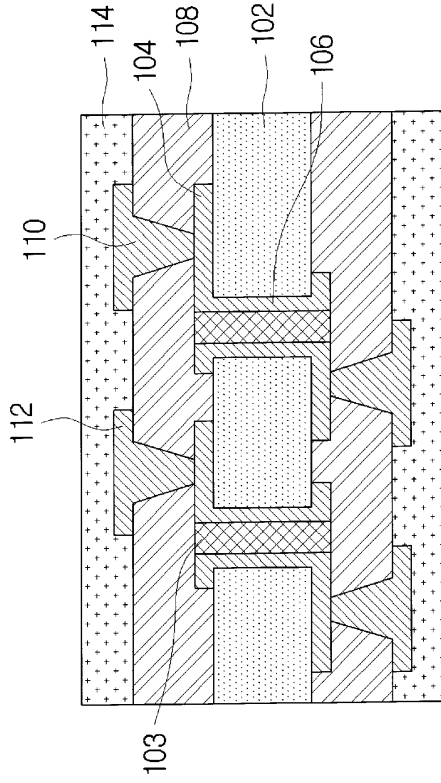
【図 3】



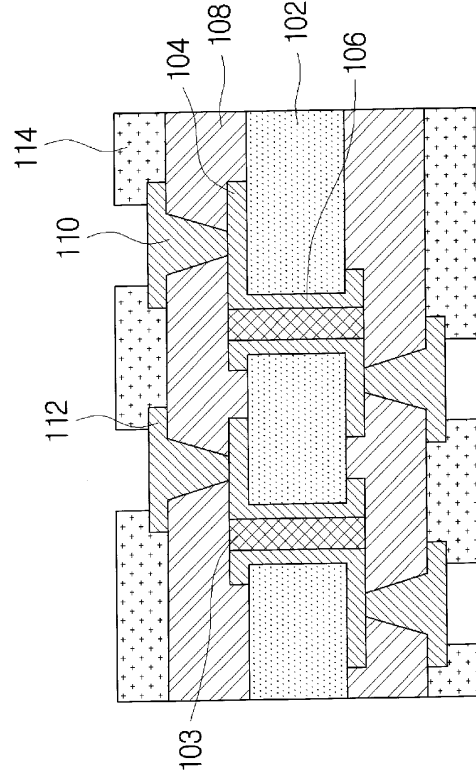
【図 4】



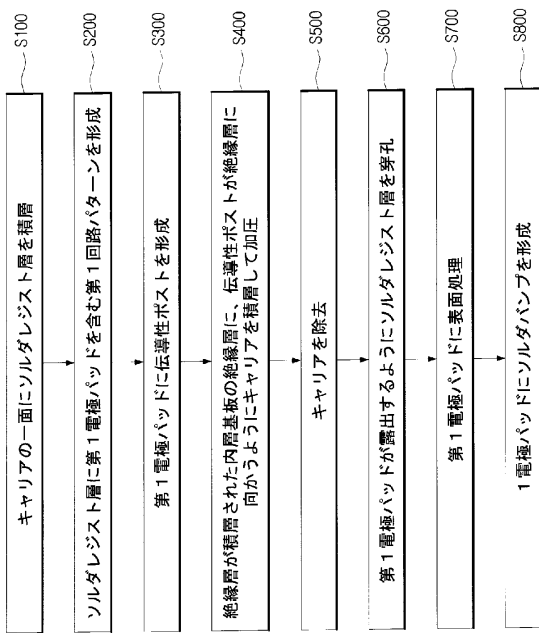
【図5】



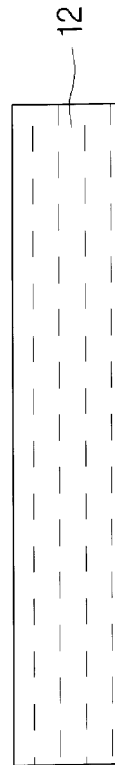
【図6】



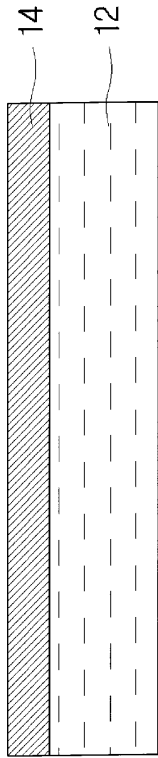
【図7】



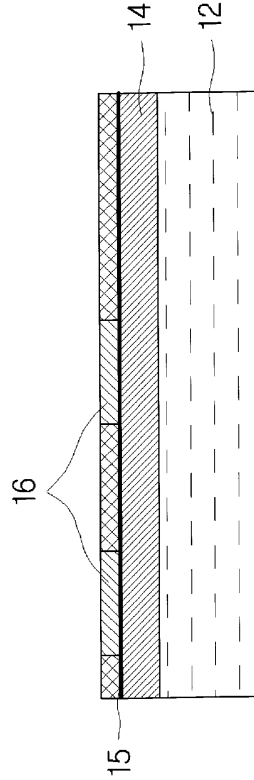
【図8】



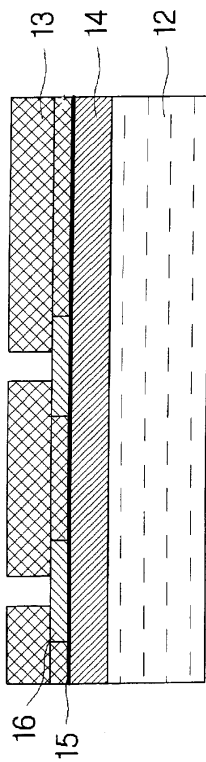
【図 9】



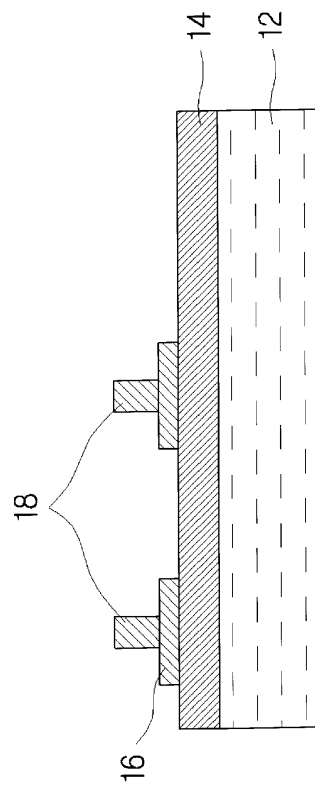
【図 10】



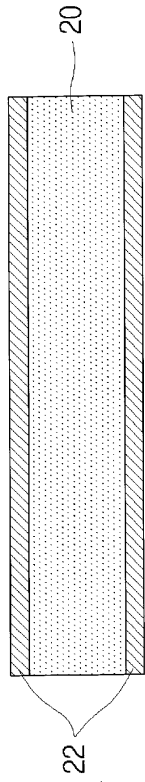
【図 11】



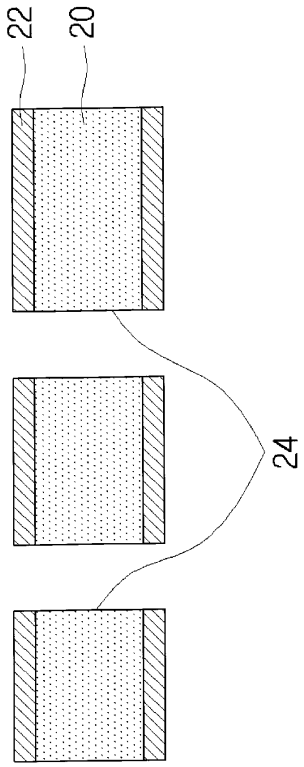
【図 12】



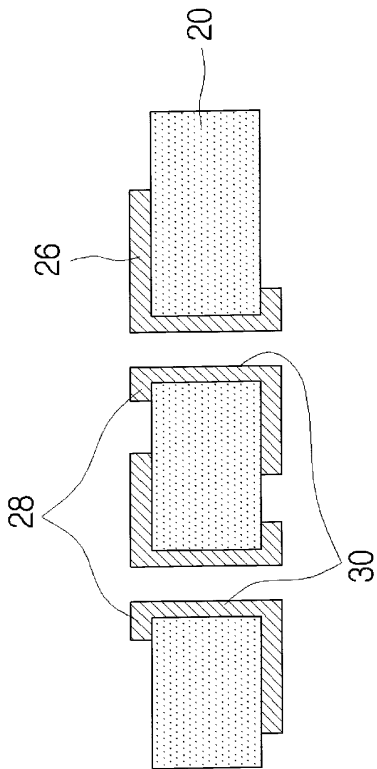
【図13】



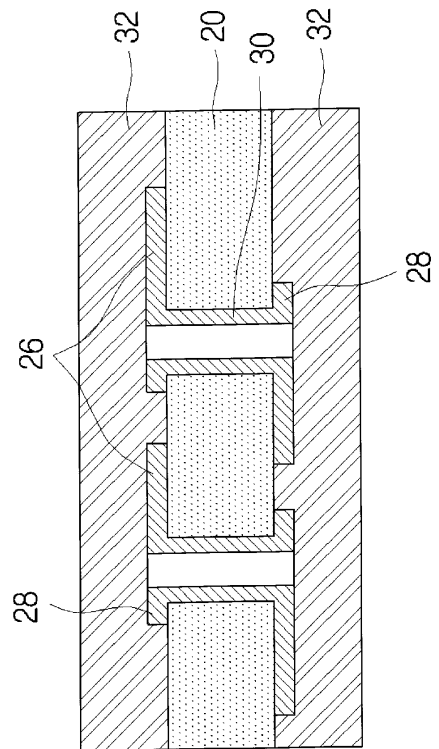
【図14】



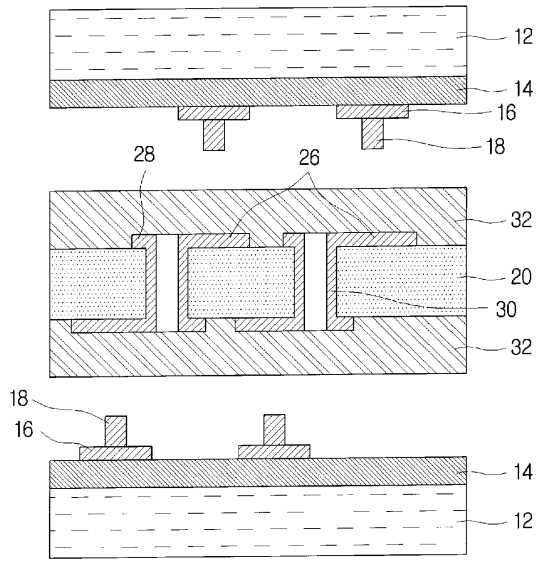
【図15】



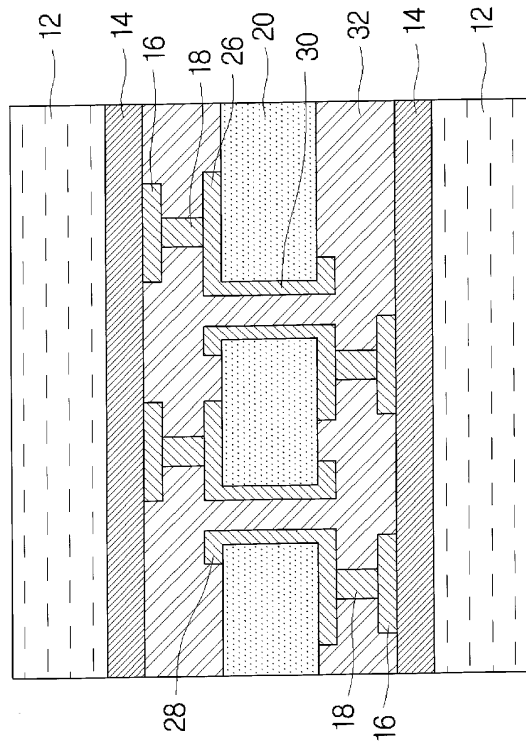
【図16】



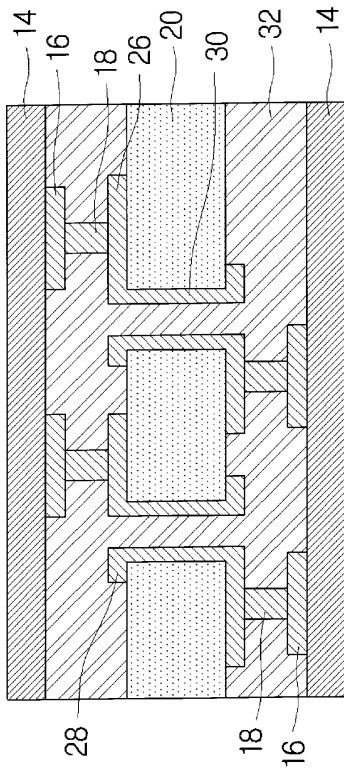
【図 17】



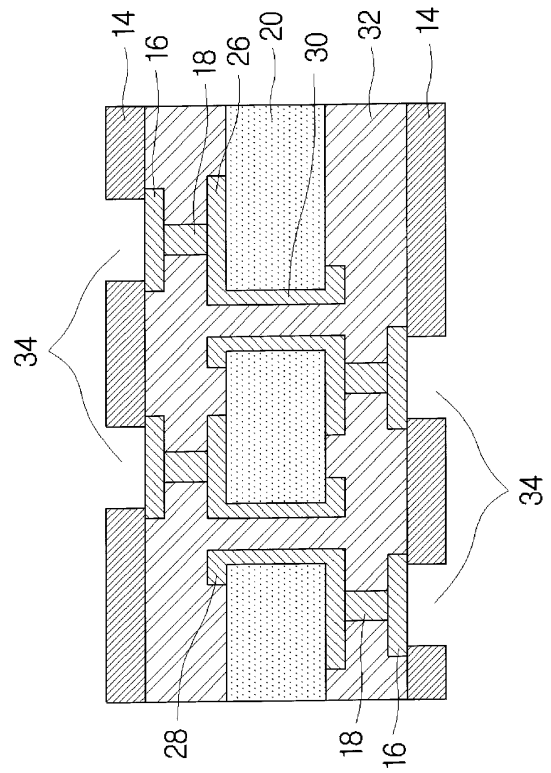
【図 18】



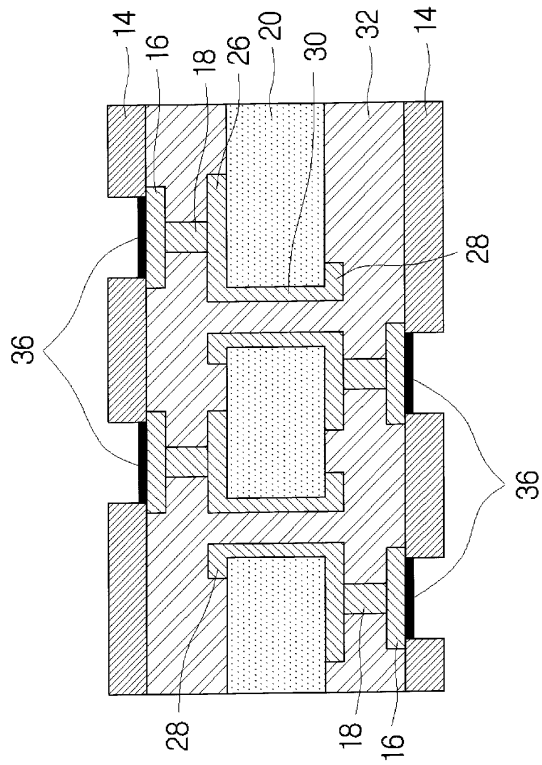
【図 19】



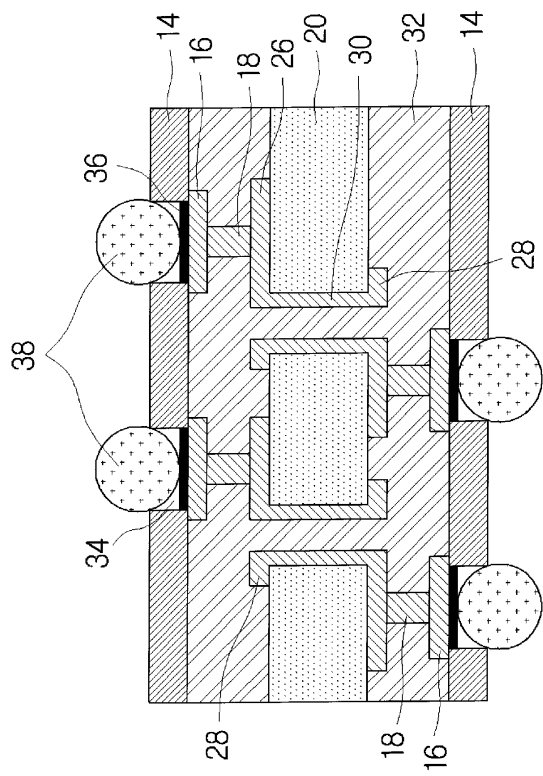
【図 20】



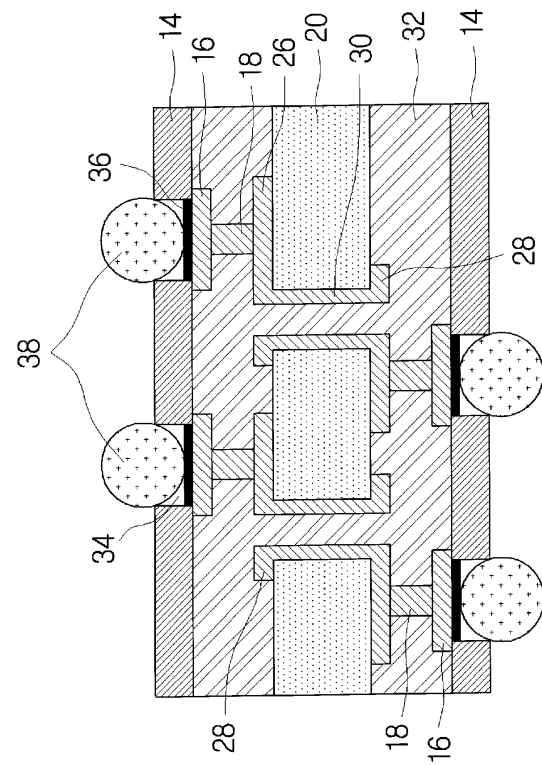
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 K 3/40 K

- (72)発明者 孫 景 鎮
大韓民国首尔特別市江南区道谷洞464 ガエボ ハンシン アパート ナンバー3-913
- (72)発明者 申 峻 植
大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞シンナムシル 6団地 ポーンリム アパート ナンバー60
1-1701
- (72)発明者 李 尚 樺
大韓民国首尔特別市江西区登村3洞ミジュ ジンロ アパート ナンバー107-1104
- (72)発明者 朴 浩 植
大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘3洞ジュオン グリーンビル アパート ナンバー201-50
2
- (72)発明者 柳 正 杰
大韓民国首尔特別市銅雀区黒石1洞212-6番地 ナンバー301

審査官 川内野 真介

- (56)参考文献 特開平10-070363(JP,A)
特開昭63-104396(JP,A)
特開2003-008228(JP,A)
特開2007-180105(JP,A)
特開2004-153000(JP,A)
特開平08-139450(JP,A)
特開昭64-074793(JP,A)
特開2007-150171(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 5 K 3 / 2 0
H 0 5 K 3 / 3 4
H 0 5 K 3 / 2 8
H 0 5 K 3 / 4 6